

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-035122

(43)Date of publication of application : 02.02.2000

(51)Int.Cl.

```

F16H 61/06
B60K 41/06
F02D 29/00
F02D 29/02
// F16H 59:68
F16H 63:12

```

(21)Application number : 11-097912

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 05.04.1999

(72)Inventor : TABATA ATSUSHI

(30)Priority

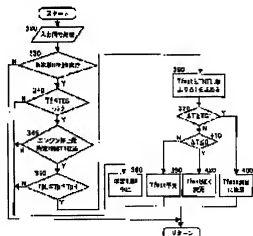
Priority number : 10133561    Priority date : 15.05.1998    Priority country : JP

**(54) CONTROL DEVICE DURING ENGINE RESTARTING OF VEHICLE**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To allow a forward clutch of a transmission to engage quickly and under small shock without extra cost when an engine is restarted.

**SOLUTION:** Whether the execution state of quick boosting-up is adequate or not is judged when oil for engaging a clutch of a transmission is supplied during engine-restarting, and based on the judgement, the execution of the quick pressure intensification is learning-alteration controlled. Specifically, the time  $\Delta T$  elapsing from the time when the quick pressure intensification is completed, to the time when the rotation speed of NT of a turbine is decreased (a clutch pack is just stopped up), is detected (step 360) and the elapsed time is adequate or not is judged (step 370). When the time  $\Delta T$  is judged to be inadequate, the learning control for which next quick pressure intensification is performed



(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	サーチコード <sup>*</sup> (参考)
F 1 6 H 61/06		F 1 6 H 61/06	
B 6 0 K 41/06		B 6 0 K 41/06	
F 0 2 D 29/00		F 0 2 D 29/00	H
29/02	3 2 1	29/02	3 2 1 A
// F 1 6 H 59:68			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

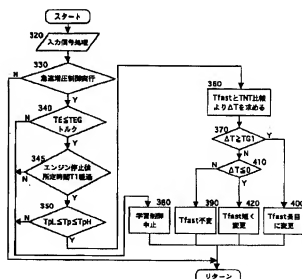
(21) 出願番号	特願平11-97912	(71) 出願人	00003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成11年4月5日 (1999.4.5)	(72) 発明者	愛知県豊田市トヨタ町1番地 田端 淳
(31) 優先権主張番号	特願平10-133561		愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社社内
(32) 優先日	平成10年5月15日 (1998.5.15)	(74) 代理人	100089015 弁理士 牧野 剛博 (外2名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

## (54) 【発明の名称】 車両のエンジン再始動時の制御装置

## (57) 【要約】

【課題】 エンジン再始動時に特別なコストをかけずに変速機の前進クラッチを速かに且つ小さなショックで係合させる。

【解決手段】 エンジンが再始動されるときに変速機のクラッチを係合させるためのオイルの供給をさせる際に、急速増圧の実行態様が適切であったか否かを判定し、その判定に基づいて該急速増圧の実行態様を学習・変更制御を実施する。具体的には、急速の終了時刻からタービン回転速度NTが低下する（クラッチバックがちょうど詰まった）時刻までの時間 $\Delta T$ を検出し（ステップ360）、それが適切か否かを判定する（ステップ370）。その判定で $\Delta T$ が適切でないときに学習制御を実行し、次の急速増圧制御を実行する時間Tfastや制御目標圧を変える（ステップ400、420）。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止するとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該再始動の際に変速機の所定のクラッチを係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、エンジンの再始動時に前記所定のクラッチを係合させるための油圧を供給する際に、該油圧の供給初期に一時的に所定時間だけ油圧を急速に増圧する急速増圧制御を実行する手段と、該急速増圧制御の実行態様が適切であったか否かを判定する手段と、を備え、該急速増圧制御の実行態様が適切であったか否かの判定に基づいて、前記急速増圧制御の実行態様の学習制御を実施することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、更に、前記所定のクラッチが実際に係合を開始したことを検出する手段を備え、前記急速増圧制御の実行態様が適切であったかの判定を、前記急速増圧制御の終了指令を出した後、前記クラッチが実際に係合を開始するまでの時間に基づいて行うことを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、前記急速増圧制御の実行態様が適切であったかの判定を、エンジン再始動直前のクラッチ油路におけるオイルの供給状態に基づいて行うことを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 において、前記学習制御は、エンジンの再始動時に達成される変速段毎に実行することを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

【請求項 5】 請求項 1 において、更に、再始動時に達成される変速段においてエンジンプレーキを確保するために係合される摩擦係合装置が再始動時に前記所定のクラッチと同時に係合されるか否かを判断する手段を備え、

前記学習制御における学習値が、該判断により前記エンジンプレーキを確保するために係合される摩擦係合装置が再始動時に係合されるか否かに基づいて、変更設定されることを特徴とする車両のエンジン再始動時の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止するとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該再始動の際に変速機の所定のクラッチを係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、走行中において車両が停止し、且つ所定の停止条件が成立した場合に、エンジンを自動的に停止させ、燃料の節約、排気エミッションの低減、あるいは騒音の低減等を図るよう構成した車両が提案され、すでに実用化されている（例えば特開平 8-14076 号公報）。

【0003】 このような車両にあっては、運転者がアクセルペダルを踏むなどの走行の意思を示して所定の再始動条件が成立したときには、直ちにエンジンを再始動させる必要がある。

【0004】 ところが、自動変速機が油圧式の自動変速機であった場合には、エンジンが停止すると該エンジンと連結されているオイルポンプも停止してしまうため、例えば自動変速機の前進クラッチ（所定のクラッチ）に供給されているオイルも油路から抜け、油圧が低下してしまう。そのため、エンジンが再始動されるときには、当該前進走行時に係合されるべき前進クラッチもその係合状態が解かれてしまった状態になってしまうことになる。

【0005】 この場合、エンジンが再始動された時に、この前進クラッチが速やかに係合されないと、いわばニュートラルの状態のままアクセルペダルが組み込まれることになり、エンジンが吹き上がった状態で前進クラッチが係合して係合ショックが発生する可能性がある。

【0006】 そのため、このような状態が発生しないように、前記特開平 8-14076 号公報にかかる車両においては、エンジンが自動停止してから再始動されるまでの間、大型のアクチュエータの機能により前進クラッチを係合状態に維持する技術を提案している。

【0007】 また特開平 9-39613 号公報では、エンジンを完全に停止させてしまうのではなく、該エンジンの燃料の供給のみを停止し、モータジェネレータを駆動させて、該エンジンをほぼアイドリング回転速度に保持し、オイルポンプが停止しないように配慮した技術を提案している。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記特開平 8-14076 号公報にて提案された技術のように、大型のアクチュエータを組み込むことにより、エンジンが停止中においても前進クラッチを係合状態に維持するという技術は、例えば D（ドライブ）ポジションから N（ニュートラル）ポジションへのシフト時のドレン性能の悪化、即ち、前進クラッチの解放スピードが遅くなることや、油圧制御装置の大型化など、アクチュエータを設けることにより新たな弊害が発生するのが避けられなかった。

【0009】 また、前記特開平 9-39613 号公報にて提案された技術のように、モータジェネレータによってエンジンをアイドリング回転速度に維持するという技

術は、燃費の向上は図れるものの、モータジェネレータを駆動するためバッテリーの消耗が著しく、そのためバッテリーを大型化（大容量化）する必要があるという問題があった。

【0010】本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたものであって、ドレン性能の悪化や油圧制御装置あるいはバッテリーの大型化などの新たな不具合を一切生じることなく、エンジン再始動時に係合されるべき変速機の所定のクラッチを、係合ショック等を生じることなく速やかに係合させることのできる車両の再始動時の制御装置を提供することをその課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止するとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動する車両であって、該再始動の際に変速機の所定のクラッチを係合させる車両のエンジン再始動時の制御装置において、エンジンの再始動時に前記所定のクラッチを係合させるための油圧を供給する際に、該油圧の供給初期に一時的に所定時間だけ油圧を急速に増圧する急速増圧制御を実行する手段と、該急速増圧制御の実行態様が適切であったか否かを判定する手段と、を備え、該急速増圧制御の実行態様が適切であったか否かの判定に基づいて、前記急速増圧制御の実行態様の学習制御を実施することにより、上記課題を解決したものである。

【0012】なお、ここでいう「所定のクラッチ」とは、エンジンの再始動時に係合されるクラッチを指すものであり、有段自動変速機においては例えばいわゆる「前進クラッチ」に相当し、無段変速機では例えば「発進クラッチ」に相当する。又、自動クラッチ付のマニュアル変速機の場合は、該「自動クラッチ」が「所定のクラッチ」に相当する。

【0013】又、ここでいう「急速増圧制御」とは、所定のクラッチにオイルを供給する際に、オイルの供給速度（油圧上昇）を通常に供給するときと比べて速くなるように制御することである。なお、オイルの供給速度を速くするためには、例えば、ライン圧の制御目標圧を高く設定したり、又、油路の絞りを緩くするなどの手段法を採用すればよい。

【0014】請求項2に記載の発明は、請求項1において、更に、前記所定のクラッチが実際に係合を開始したことを検出する手段を備え、前記急速増圧制御の実行態様が適切であったかの判定を、前記急速増圧制御の終了指令を出した後、前記クラッチが実際に係合を開始するまでの時間に基づいて行うことにより、同様に上記課題を解決したものである。

【0015】請求項3に記載の発明は、請求項1において、前記急速増圧制御の実行態様が適切であったかの判定を、エンジン再始動直前のクラッチ油路におけるオイル

の供給状態に基づいて行うことにより、同様に上記課題を解決したものである。

【0016】なお、クラッチ油路におけるオイルの供給状態は、例えば、圧力センサによって直接的に、あるいはエンジン停止指令が出されてからの経過時間やオイルポンプの回転速度等のパラメータから間接的に検出できる。

【0017】請求項4に記載の発明は、請求項1において、前記学習制御は、エンジンの再始動時に達成される変速段毎に実行することにより、上記課題を解決したものである。

【0018】なお、請求項4の「変速段」は、有段変速機では文字通り変速段を指すが、無段変速機では伝導ベルトの係り径の変更により決定される「変速比」と置換えて考えることができる。

【0019】請求項5に記載の発明は、請求項1において、更に、再始動時に達成される変速段においてエンジンブレーキを確保するために係合される摩擦係合装置が再始動時に前記所定のクラッチと同時に係合されるか否かを判断する手段を備え、前記学習制御における学習値が、該判断により前記エンジンブレーキを確保するために係合される摩擦係合装置が再始動時に係合されるか否かに基づいて、変更設定されることにより、同様に上記課題を解決したものである。

【0020】本発明においては、上述した不具合を解消するために、大型のアキュムレータを設けたり、あるいは、車両停止中においてもエンジンを回転させておいて、所定のクラッチを係合状態に維持しておくのではなく、エンジン再始動と同時に所定のクラッチを係合させるためのオイルの供給を開始するシステムを採用している。オイルを供給するにあたって、クラッチをできるだけ速く係合させるため、一時的に所定時間だけオイルの急速増圧制御を実行するようにする。

【0021】しかしながら、エンジンは始動を開始し、エンジン回転速度はすでに上昇段階にあるため、もし、この急速増圧制御が適正に実行されない、該所定のクラッチが係合されるときに大きな係合ショックが発生する虞れがある。そのため本発明では、この急速増圧制御の実行態様に関して、これが適切であったか否かについて判定・学習する。これにより、経時変化や種々のばらつきの影響が考慮された最適な急速増圧制御を実行することができるようになり、係合ショックを発生することなくクラッチを速やかに係合させることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0023】本実施形態では、「変速段」を持つ有段自動変速機を例に挙げて説明する。

【0024】本実施形態では、図3に示されるような車両の駆動システムにおいて、所定の停止条件が成立した

ときにエンジンを自動停止させるとともに、所定の再始動条件が成立したときに該自動停止したエンジンを再始動させるようにしている。エンジンが停止するとオイルポンプも停止して自動変速機の前進クラッチ（所定のクラッチ）の係合状態が解かれるため、エンジン再始動の際に該前進クラッチをできるだけ速く係合させる必要がある。それは、前述したようにエンジンがニュートラルの状態で吹き上がるのを防止するためであり、また、車両の発進姿勢を早く整えるためである。むしろ、発進クラッチを持つ無段変速機にも同様なことがいえる。

【0025】そこで前進（発進）クラッチへのオイルの供給初期に後述する急速増圧制御を実施するのであるが、ここでの急速増圧制御をそのときの状況に合わせて常に最適な態様で行えるようにするべく、本発明が適用される。

【0026】図3において、1は車両に搭載されるエンジン、2は自動変速機である。このエンジン1には該エンジン1を再始動させるためのモータ及び発電機として機能するモータジェネレータ3が、該エンジン1のクランク軸1aに、電磁クラッチ26、プーリ22、ベルト8、プーリ23及び減速機構Rを介して連結されている。

【0027】減速機構Rは、遊星歯車式で、サンギア33、キャリア34、リングギア35を含み、ブレーキ31、クラッチ32を介してモータジェネレータ3及びプーリ23の間に組込まれている。なお、クラッチ32はワンウェイクラッチに置き換えることができる。

【0028】自動変速機用2のオイルポンプ19は、従来通りエンジン1のクランク軸1aに直接されている。自動変速機2内には前進走行時に係合される公知の前進クラッチC1が設けられている。

【0029】図の符号11、16は補機類で、例えばそれぞれパワーステアリング用のポンプ、エアコン用のコンプレッサ等に相当しており、エンジン1のクランク軸1a及びモータジェネレータ3とはプーリ9、14とベルト8によって連結されている。

【0030】図3には図示していないが、補機類としては前記のほか、エンジンオイルポンプ、エンジンウォーターポンプ等も連結されている。符号4はモータジェネレータ3に電氣的に接続されるインバータである。このインバータ4はスイッチングにより電力源であるバッテリー5からモータジェネレータ3への電気エネルギーの供給を可変にしてモータジェネレータ3の回転速度を可変にする。また、モータジェネレータ3からバッテリー5への電気エネルギーの充電を行うように切り換える。

【0031】符号7は電磁クラッチ26、27の断続の制御、及びインバータ4のスイッチング制御を行うためのコントローラである。コントローラ7へは入力信号としてエンジン回転速度センサ49からのエンジン回転速度信号（＝オイルポンプの回転速度信号）、自動停止走

行モード（エコランモード）のスイッチ40の信号、エアコン作動のスイッチ42の信号、シフトレバー44のシフトポジションを検出するシフトポジションセンサ45からの信号、油温を推定検出するためのセンサの機能を兼ねたエンジン冷却水温センサ47からの信号等が入力される。図中の矢印線は各信号線を示している。

【0032】次に、上記自動変速機2における自動変速システムの具体的な一例を説明する。

【0033】図4は、自動変速機2のスケルトン図である。

【0034】この自動変速機2は、トルクコンバータ11、副変速部112及び主変速部113を備える。

【0035】前記トルクコンバータ11は、ロックアップクラッチ124を備える。このロックアップクラッチ124は、ポンプインペラ126に一体化させてあるフロントカバー127とタービンランナ128を一体に取付けた部材（ハブ）129との間に設けられている。

【0036】エンジン1のクランク軸1aは、フロントカバー127に連結されている。タービンランナ128に連結された入力軸130は、副変速部112を構成するオーバードライブ用遊星歯車機構131のキャリア132に連結されている。

【0037】この遊星歯車機構131におけるキャリア132とサンギア133との間には、クラッチC0と一方方向クラッチF0とが設けられている。この一方方向クラッチF0はサンギア133がキャリア132に対して相対的に正回転（入力軸130の回転方向の回転）する場合に係合するようになっている。

【0038】一方、サンギア133の回転を選択的に止めるブレーキB0が設けられている。又、この副変速部112の出力要素であるリングギア134が、主変速部113の入力要素である中間軸135に接続されている。

【0039】副変速部112は、クラッチC0もしくは一方方向クラッチF0に係合した状態では遊星歯車機構131の全体が一体となって回転するため、中間軸135が入力軸130と同速度で回転する。又ブレーキB0に係合させてサンギア133の回転を止めた状態では、リングギア134が入力軸130に対して増速されて正回転する。即ち、副変速部112はハイ・ローの2段の切換えを設定することができる。

【0040】前記主変速部113は三組の遊星歯車機構140、150、160を備えており、これらの歯車機構140、150、160が以下のように連結されている。

【0041】即ち、第1遊星歯車機構140のサンギア141と第2遊星歯車機構150のサンギア151とが互いに一体的に連結され、第1遊星歯車機構140のリングギア143と第2遊星歯車機構150のキャリア152と第3遊星歯車機構160のキャリア162との三

者が連結されている。又、第3遊星歯車機構160のキャリヤ162に出力軸170が連結されている。更に第2遊星歯車機構150のリングギヤ153が第3遊星歯車機構160のサンギヤ161に連結されている。

【0042】この主進速部113の歯車列では後進1段と前進4段とを設定することができ、そのためのクラッチ及びブレーキが設けられている。

【0043】即ち、第2遊星歯車機構150のリングギヤ153及び第3遊星歯車機構160のサンギヤ161と中間軸135との間に前進クラッチC1が設けられ、又第1遊星歯車機構140のサンギヤ141及び第2遊星歯車機構150のサンギヤ151と中間軸135との間にクラッチC2が設けられている。

【0044】第1遊星歯車機構140及び第2遊星歯車機構150のサンギヤ141、151の回転を止めるブレーキB1が配置されている。又、これらのサンギヤ141、151とケーシング171との間には、一方向クラッチF1とブレーキB2とが直列に配列されている。一方向クラッチF1はサンギヤ141、151が逆回転（入力軸135の回転方向とは反対方向の回転）しようとする際に係合するようになっている。

【0045】第1遊星歯車機構140のキャリヤ142とケーシング171との間にはブレーキB3が設けられている。又、第3遊星歯車機構160のリングギヤ163の回転をとめる要素としてブレーキB4と、一方向クラッチF2とがケーシング171との間に並列に配置されている。なお、この一方向クラッチF2はリングギヤ163が逆回転しようとする際に係合するようになっている。

【0046】上記の自動変速機2では、結局後進1段と前進5段の変速を行うことができる。この5つの変速段を設定するための各クラッチ及びブレーキ（摩擦係合装置）の係合作動表を図5に示す。図5において、○印は係合状態、◎印はエンジンブレーキを確保すべきときのみ係合状態、△印は係合するが動力伝達に関係なし、空欄は解放状態をそれぞれ示している。

【0047】図5において、通常、自動変速機のシフトポジションが「D」の状態であるときには、自動的に「1st」からスタートするようコントローラ7によって制御されている。近年になり様々な自動変速機の制御方法が提案・実用化されるようになってきている。例えば、図11に示すようなゲート式の自動変速機が提案されており、これは、シフトポジション「D」の他に、その右側にある「M」（マニュアル）のゲートにシフトレバー44を移動させることにより、図12に示すステアリング180に備えられたボタン200、202によってシフトアップ及びシフトダウンのシフトチェンジの操作が可能である。この図12に図示されているボタン200は、紙面手前側にあり、シフトダウンを行うスイッチとなっており、丁度シフトダウンのボタン200の紙

面後ろ側にシフトアップ用のボタン202が備えられている。

【0048】従って、このような装置では、ドライバの意思によって自動変速機の変速段をマニュアルによって変更可能となり、例えば「M」モードの2nd固定のシフトポジションからの発進も可能である。もちろん2ndに限らず、3rd、4th発進も（発進性は悪くなるが）可能である。

【0049】つまり、ドライバのマニュアル操作によって必ずしも「D」ポジションの1stから発進するとは限らない場合があるのである。

【0050】図5に示すように、通常の「N」ポジションから「D」ポジションの1stに移行するときは、クラッチC1のみに対しオイルを供給しなければならない。エンジンが停止した状態から再始動によって「D」ポジションの1stに移行するときは、クラッチC0も同時に係合させなければならない。マニュアルモードでは同じ1stでもエンジンブレーキを確保可能とすると更にブレーキB4の係合が必要である。同様に2ndの発進の場合、3rd発進の場合もそれぞれ通常走行時及びエンジンブレーキ確保時でクラッチやブレーキの係合する種類と数が異なる。

【0051】そのため、相応に急増圧制御を行う際のオイルの供給量を増やさなければならない。

【0052】なお、同様な趣旨により、もし、採用している変速機が無段変速機の場合は、該無段変速機を最低変速比側からスタートさせないときがあることを考慮し、再始動と同時に達成する「変速比」に応じて油圧シールに供給すべきオイルの量が異なることに着目し、急増圧制御を実行することになる。

【0053】図4に戻り、各クラッチ及びブレーキ（摩擦係合装置）の係合あるいは解放には、油圧制御装置75内のソレノイドバルブS1、S2、S3、S4、SLN、SLT、SLUが、A/Tコントローラ80からの指令に基づいて駆動制御されることによって実行される。

【0054】ここで、S1、S2、S3はシフト用ソレノイドバルブ、S4はエンジンブレーキ作動用ソレノイドバルブ、SLNはアクセルレタード制御用のソレノイドバルブ、SLTはライン圧制御用のソレノイドバルブ、SLUはロックアップ用ソレノイドバルブを示す。

【0055】A/Tコントロールコンピュータ80は、前述したコントローラ7とリンクしており、各種センサ群90からの信号（例えば、車速センサ91、エンジン回転速度センサ92、水温センサ93、油温センサ94、ブレーキセンサ95等）が入力されソレノイドバルブ等を制御し、各クラッチ及びブレーキ（摩擦係合装置）の係合あるいは解放が行えるようにしている。

【0056】次に、上記自動変速機2において前進クラッチC1に係合させる構成について図6を用いて説明す

る。

【0057】図6は自動変速機の油圧制御装置75において前進クラッチC1に係合させる構成の要部を示す油圧回路図である。

【0058】プライマリレギュレータバルブ50は、ライン圧コントロールソレノイド52によって制御され、オイルポンプ19によって発生された元圧をライン圧PLに調圧する。このライン圧PLは、マニュアルバルブ54に導かれる。マニュアルバルブ54は、シフトレバー44と機械的に接続され、ここでは、前進ポジション、例えば、Dポジション、あるいはマニュアルポジションの1st、2nd等が選択されたときにライン圧PLを前進クラッチC1側に連通させる。

【0059】マニュアルバルブ54と前進クラッチC1との間には大オリフィス56と切換弁58が介在されている。切換弁58はソレノイド60によって制御され、大オリフィス56を通過してきたオイルを選択的に前進クラッチC1に導いたり遮断したりする。

【0060】切換弁58をバイパスするようにしてチェックボール62と小オリフィス64が並列に組み込まれており、切換弁58がソレノイド60によって遮断されたときには大オリフィス56を通過してきたオイルは更に小オリフィス64を介して前進クラッチC1に到達するようになっている。なお、チェックボール62は前進クラッチC1の油圧がドレンされるときに該ドレンが円滑に行われるように機能する。

【0061】切換弁58と前進クラッチC1との間の油路66には、オリフィス68を介してアキュムレータ70が配置されている。このアキュムレータ70はピストン72及びスプリング74を備え、前進クラッチC1にオイルが供給されるときに、スプリング74によって決定される所定の油圧にしばらく維持されるように機能し、前進クラッチC1の係合終了付近で発生するショックを低減する。

【0062】次にこの実施形態の作用を説明する。

【0063】エンジン始動時には電磁クラッチ26が接続状態とされ、モータジェネレータ3を駆動してエンジンを始動する。このときブレーキ31をオンにし、クラッチ32をオフにすることでモータジェネレータ3の回転は減速機構Rのサンギア33個からキャリア34側に減速して伝達される。これにより、モータジェネレータ3とインバータ4の容量を小さくしてもエンジン1をクラッキングするのに必要な駆動力を確保できる。エンジン1の始動後は、モータジェネレータ3は発電機として機能し、例えば車両の制動時においてバッテリー5に電気エネルギーを蓄える。エンジン始動時にはモータジェネレータ3の回転速度をコントローラ7が検出し、インバータ4に対し、モータジェネレータ3の回転がエンジン1を始動するのに必要なトルクと回転速度となるようにスイッチング信号を出力する。例えばエンジン始動時にエ

アコンスリッチ42の信号がオンとなっていれば、エアコンオフ時に比べてより大きなトルクが必要であるから、コントローラ7は大きなトルク及び回転速度でモータジェネレータ3が回転できるようにスイッチング信号を出力する。

【0064】エコランモード信号がオンとなった状態で車両が停止し、且つ所定のエンジン停止条件が成立すると、コントローラ7はエンジン1に燃料の供給をカットする信号を出力し、エンジンを停止させる。なお、燃料の供給カットの出力信号線は図3では省略されている。エコランモード信号は、車室内に設けられたエコランスイッチ42を運転者が押すことによってコントローラ7に入力される。エコランモードでのエンジンの停止条件としては、「車速が零」、「アクセルオフ」、「シフトレバー44のポジションがDポジションである」ことが一例としてあげられる。

【0065】なお、Dポジションにおいて自動停止をさせないようには、エンジンの停止条件として、「シフトレバーのポジションがDポジションである」という条件に代え、例えば「シフトレバーのポジションがNポジションまたはPポジション（非駆動ポジション）である」という条件を設定しておけばよい。

【0066】エコランモードでエンジン1が自動停止した状態では、コントローラ7は電磁クラッチ26に切断の制御信号を出力しており、プリー22とエンジン1とは動力非伝達状態にある。一方、エンジン1が停止中でもエアコンやパワーステアリングは作動させておきたいため、パワーステアリング用ポンプ、エアコン用コンプレッサの負荷等が考慮されたトルクでモータジェネレータ3が回転するように、コントローラ7はインバータ4に対して相応のスイッチング信号を出力する。

【0067】なお、このときブレーキ31をオフにし、クラッチ32をオンとし、電磁クラッチ26をオフしておく。このような状態とすることにより、モータジェネレータ3とプリー23は直結状態となり、補機類11、16等を駆動するのに必要な回転速度を確保することができる。また、エンジンが運転されている際に、モータジェネレータ3を発電機として使用したり、補機類11、16等を駆動したりするには、ブレーキ31をオフにし、クラッチ32をオンにし、電磁クラッチ26はオン状態としておく。このようにすることにより、モータジェネレータ3とプリー23が直結状態となり、エンジンの回転速度が高くなってもモータジェネレータ3や補機類11、16等が許容回転速度を超えるのを防止することができる。なお、クラッチ32をワンウェイクラッチに置き換えても実質的に上記と同様な作用が得られる。

【0068】次に、エンジン1が自動停止された状態から再始動される際に、前進クラッチC1を適切な急速増圧制御によって速やかに、かつ小さな係合ショックで係

合させる作用について説明する。

【0069】所定の再始動条件が成立したときに、エンジンが再始動をする（エンジンの自動復帰）。所定の再始動条件は一例として、車速零、フットブレーキオン、アクセルオフの条件のうちいずれかが未成立のときにエンジンが再始動をする。なお、「N」レンジのみ自動停止させる場合は、シフトポジションが「N」から「D」へ変更されたときに「発進する」意志があるとみなして、エンジンを始動させる。なお、シフトポジションを「N」から「D」に変更するときには車輪にブレーキがかかっていないとエンジンは始動しないなどといった別の車輪ブレーキシステムがあるものとする。これ以外に、エンジンが自動復帰される場合として、バッテリーの充電量SOCが不足してきたことがある。

【0070】図6において、エンジンが再始動すると、オイルポンプ19が回転を開始し、プライマリレギュレータバルブ50側からオイルが供給される。プライマリレギュレータバルブ50で調整されたライン圧は、マニュアルバルブ54を介して最終的には前進クラッチC1に供給される。

【0071】ここで、コントローラ7から急速増圧制御の指令を受けてソレノイド60が切換弁58を開いて制御しているときは、マニュアルバルブ54を通過したライン圧PLは、大オリフィス56を通過した後、そのまま前進クラッチC1に供給される。なお、この急速増圧制御が実行されている段階では、スプリング74のばね定数の設定によりアクキュレータ70は機能しない。

【0072】やがて、コントローラ7より急速増圧制御の終了指令を受けてソレノイド60が切換弁58を遮断制御すると、大オリフィス56を通過したライン圧PLは小オリフィス64を介して比較的ゆっくりと前進クラッチC1に供給される（従来と略同等のルート）。また、この段階では、前進クラッチC1に供給される油圧はかなり高まっているため、アクキュレータ70につながっている油路66の油圧がスプリング74に抗してピストン72を図の上方に移動させる。その結果、このピストン72が移動している間、前進クラッチC1に供給される油圧の上昇が一時中止され、前進クラッチC1は非常に円滑に係合を完了できる。

【0073】図7に前進クラッチC1の油圧の供給特性を示す。図7において、細線は急速増圧制御を実行しなかった場合、太線は実行した場合をそれぞれ示している。また、Tfastと付された部分が急速増圧制御を実行している期間（所定期間）を示している。この期間Tfastは、定性的には前進クラッチC1の図示せぬピストンが、いわゆるクラッチバックを詰める期間に対応し、また、エンジン回転速度が所定のアイドル回転速度に至る若干前までの期間に対応する。なお、この期間Tfastはタイマによって制御される。また、Tc、Tc'は前進クラッチC1のクラッチバックが詰められる期間、Ta

c、Tac'はアクキュレータ70が機能している期間に相当している。

【0074】もし急速増圧制御が実行されない場合には、切換弁58をバイパスした従来と略同等のルートでオイルが供給されるため、前進クラッチC1のピストンのクラッチバックが詰められるまでの時間t1の時間Tc'が経過し、図の細線のような経過を辿って時刻t2頃で係合を完了する。しかしながらこの実施形態では適切な時間Tfastだけ急速増圧制御が実行されるため、前進クラッチC1の係合を時刻t1頃に、しかも小さなショックで完了させることができる。

【0075】なお、図7の表示から明らかなように、急速増圧制御の開始タイミングTsは、エンジン回転速度（＝オイルポンプ19の回転速度）NEが所定値NE1となったときに設定されている。このように、急速増圧制御をエンジンの再始動指令Tcomと同時に開始させないようにしたのは、エンジン1が回転速度零の状態から若干立ち上がった状態（NE1程度の値にまで立ち上がった状態）になるまでの時間T1が、走行環境によって大きくばらつく可能性があるためである。

【0076】もし、急速増圧制御をエンジンの再始動指令Tcomと同時に開始させた場合、このばらつきの影響を受けて、前進クラッチC1は、ときに該急速増圧制御が実行されている間に係合を完了してしまい、大きな係合ショックが発生する虞がある。そこで、ばらつきの大きなエンジンの再始動直後を避け、エンジンが若干上昇し始めた時点Tsを急速増圧制御の開始タイミングとすることにより、走行環境の違いにかかわらず、ばらつきの小さな（安定した）オイルの供給制御を実現することができる。

【0077】ここで、急速増圧制御の実行時間（所定時間）Tfastの設定と学習について説明する。

【0078】このような自動停止システムを採用した車両の場合、例えば市街地での交差点付近の走行のように、車両が停止した直後に再発進するという状況がしばしば発生すると考えられる。この場合に、ただちに急速増圧制御を一義的に実行すると、未だオイルが完全に抜け切っていない状態で急速増圧制御を実行することになり、前進クラッチC1は急係合して大きくショックが発生する。又、例えば、クラッチバック（図示せず）の劣化・消耗などにより、少しずつではあるが係合特性が変化（経年変化）してきているため、同じ圧力、同じ時間の急速増圧制御を行っているとクラッチが急係合したり、逆にクラッチの係合に時間がかかったりするという制御性の悪化が生じる可能性がある。又、オイルを供給する際外気温等により、オイルの特性が変化（硬化、軟化）し、必ずしも毎回全く同じ供給油圧・流量が保たれるとは限らないため、この急速増圧制御の実行時間Tfastを一義的に実行していると同様に、制御性の悪化が生じる可能性がある。



【0079】つまり、急速増圧制御の実行時間 $T_{fast}$ がその状況に合わせた適切な設定値であることが必要となるのである。そこで、本実施形態では、エンジン始動直前の前進クラッチC1の油路66中におけるオイルの供給状態、即ち、前進クラッチC1の油路66中のオイルの抜け量、及び油温を検出し、そのオイルの抜け量及び油温に応じて急速増圧制御の（零を含む）実行時間 $T_{fast}$ を決定し、且つ、急速増圧制御を実行後、その実行態様が適切であったか否かの判定し、該判定に基づいて、急速増圧制御の実行態様の学習制御を実施する。

【0080】なお、急速増圧制御の実行態様が適切であったかどうかの具体的な判定は、急速増圧制御の終了指令が検出される時刻 $T_{end}$ からクラッチが実際に係合を開始する時刻 $T_u$ までの時間 $\Delta T$ に基づいて行う（後に詳述）。

【0081】又、この際に、エンジン再始動直前のクラッチ油路におけるオイルの供給状態（オイルの抜け量）を考慮するために、エンジン自動停止指令が出力されるからの経過時間 $T_{ST}$ をカウントし、反映させる。

【0082】まず、はじめにオイルの抜け量に応じて、急速増圧の実行時間 $T_{fast}$ を設定する方法を説明する。

【0083】オイルの抜け量は例えば圧力センサを油路66中に設けてこれを直接検出するようにしてもよいのは当然であるが、より簡便的にはオイルポンプ19の回転速度から間接的に検出する方法が採用できる。この実施形態ではオイルポンプ19はエンジン1のクランク軸1aと直結されているため、エンジン回転速度NEを検出することでオイルポンプ19の回転速度を知ることができる。

【0084】図8に前進クラッチC1の油圧のドレン特性とエンジン回転速度（＝オイルポンプの回転速度）NEとの関係を示す。時刻 $t_{11}$ でエンジンの停止指令が出されると若干の遅れ $T_{12}$ をもって時刻 $t_{12}$ からエンジン回転速度NEは徐々に低下する特性となる。

【0085】一方、前進クラッチC1の方のドレン特性は、エンジン1の停止指令が時刻 $t_{11}$ で出された後（たとえオイルポンプ19の回転速度がエンジン回転速度NEと同様に低下したとしても）油圧はより長目の期間 $T_{13}$ だけそのまま維持され、時刻 $t_{14}$ から急激に低下する特性となる。

【0086】この特性は、油温が同一であれば、車両毎に比較的高い再現性を有するため、エンジン停止指令が出されてからの経過時間が分かれば、現在どの程度油路66からオイルが抜けた状態であるかが推定できる。従って、エンジン停止指令が出されてから再始動指令が出されるまでの時間 $T_{stop}$ に基づいて図8に示したような特性を考慮して急速増圧制御の実行時間（所定時間） $T_{fast}$ を変更・設定すれば、たとえエンジン1が自動停止した直後に再始動されるような状況が発生したとしても、係合ショックを最小限に抑えることができるように

なる。

【0087】なお、図8の特性から明らかのように、エンジン回転速度NE（＝オイルポンプの回転速度）はエンジン停止指令が出されると、その若干後の時刻 $t_{12}$ から比較的にリニアに低下してきている。従って、オイルの抜け量を、エンジン回転速度NEの値そのものによっても間接的に推定することが可能である。

【0088】次に、同じく急速増圧制御の実行時間（所定時間） $T_{fast}$ を最適に設定するための他の方法について説明する。

【0089】図9の上段のグラフは、自動変速機のオイルの油温と供給速度との関係を示している。自動変速機のオイルは、温度に依存してその粘度が変わるという性質を有する。低温時（例えば $20^{\circ}\text{C}$ 以下）では、オイルの粘度が高いため、同じ実行時間だけ急速増圧制御を実行したとしても、オイルは常温時ほどには前進クラッチC1に供給されない。従って、急速増圧制御は常温時より長く実行する必要がある。一方、逆に例えば $80^{\circ}\text{C}$ 以上のように、油温が通常の状態よりも高くなってくると、オイルの粘度が低下し過ぎてバルブボディの各シール部等からの流れ量が多くなり、やはり同じ時間だけ急速増圧制御を実行しても前進クラッチC1に供給されるオイルの量は低下気味となる。

【0090】そこで、図9下段に示されるように、この特性を考慮して例えば油温 $O_{t1}$ 、 $O_{t2}$ 、 $O_{t3}$ を境にして常温時に定められている急速増圧制御の実行時間 $T_{fast1}$ に対してある係数を乗じたり、あるいは、ある時間を加算（又は減算）したりして実際の実行時間 $T_{fast}$ を設定するようにすると、より走行環境に見合った態様で前進クラッチC1を係合させることができる。

【0091】なお、自動変速機の油温は必ずしも油温センサによってこれを直接検出するの必要はなく、例えば通常の車両にも搭載されているエンジン冷却水温度 $T_{cool}$ のセンサ47からの情報を利用すれば、これを間接的に検出することが可能である。又、油温に応じた実行時間の設定は上述したような2～3段階の場合分けに限定されず、より細かく（できるだけ本来の特性に沿って）依存させるようにしても良いのは言うまでもない。

【0092】この油温に対する急速増圧制御の実行時間の変更はこれを単独で採用してもよいが、前記抜け量に依存して設定される実行時間と組合せて採用すると一層正確な設定ができる。例えば、まず抜け量に応じて実行時間を設定し、この実行時間 $T_{fast}$ を油温に応じて増減補正するようにしたり、図10のようにマップ化したりしておけば、現状に見合った最適の実行時間を設定することができるようになる。

【0093】なお、上記実施形態においては、切換弁58を用いて前進クラッチC1への油路の連通度を調整することにより急速増圧制御を実行するようにしていたが、前進クラッチC1にオイルを急速に供給する方法

は、この方法には限定されない（後述）。

【0094】次に、急速増圧制御の実行態様が適切であったか否かの判定し、該判定に基づいて、前記急速増圧の実行態様の学習制御を実施する方法について説明をする。

【0095】図7に示すように、急速増圧制御を実行後、前進クラッチC1は急速にそのバッククリアランスを詰め、バッククリアランスが完全になくなった時点からクラッチが係合を開始する。なお、このバッククリアランスがなくなった（バックが詰まった）と判断するのは、タービン回転速度NTが一時的に低下する時刻Tuからとする。

【0096】急速増圧制御を終了する指令を出した時刻Tendから、このタービン回転速度NTが一時的に低下する（バッククリアランスがなくなった）時刻Tuまでの時間を $\Delta T$ とすると、この $\Delta T$ は、急速増圧制御の開始時刻Tsからバッククリアランスがなくなる時刻Tuまでの時間TNTから、急速増圧制御を実行した時間Tfastを差し引いたものに相当する。

【0097】この時間 $\Delta T$ を検出して、その値が適切かどうかを判定する。つまり、この時間 $\Delta T$ の値がある所定値TG1より大きかった（長かった）ならば「バッククリアランスに余裕がありすぎた」と判断できる。

【0098】このように、急速増圧制御後から、クラッチバックが完全に詰まるまでの時間 $\Delta T$ に基づいて、この時間 $\Delta T$ が適切であったかどうかを判定し、その判定によって、学習制御を実行して、次の急速増圧制御の実行時間Tfastに反映させるようにする。

【0099】ここで、この時間 $\Delta T$ が適切かどうかを判定する方法について、更に具体的に説明する。

【0100】例えば、時間 $\Delta T$ が、前述した所定値（所定時間）TG1より大きい（長い）かどうかを判定する。時間 $\Delta T$ が所定値（所定時間）TG1より大きかった（長かった）場合には、「クラッチバックを詰める余裕がまだある（バッククリアランスが広い）」と判断される。逆に、時間 $\Delta T$ が、所定値（所定時間）TG1より小さい（短い）と判断された場合には、「クラッチバックのクリアランスは所定の範囲内（良好）である」と判断される。

【0101】又、時間 $\Delta T$ が適切かどうかは、前述した時間TNTに対してどれだけの長さに相当するかによって判断してもよい。

【0102】又、さらに、時間 $\Delta T$ が適切かどうかは、あらかじめ理想的なクラッチの係合ができる（理想的なバッククリアランスである）、ある時間的範囲 $\Delta T_{tg1} \sim \Delta T_{tg2}$ （図示せず）をあらかじめ調べておき、実際の時間 $\Delta T$ がこの理想的な範囲の時間 $\Delta T_{tg1} \sim \Delta T_{tg2}$ （ $\Delta T_{tg1} < \Delta T < \Delta T_{tg2}$ ）内に収まっているかどうかで判定してもよい。

【0103】次に、このような判定（判断）に基づい

て、前記急速増圧の実行態様の学習制御を実施する方法について説明をする。

【0104】時間 $\Delta T$ が、所定値（所定時間）TG1より大きい（長い）かった（ $\Delta T > TG1$ ）と判定されると、前述したように、「クラッチバックが詰まるに余裕ある」と判断されることによって、次の急速増圧制御の実行時間Tfastは今回より長めに設定を変更する。急速増圧制御の実行時間Tfastが長めに変更・設定されると、急速増圧制御時間の延長により、バッククリアランスは今回より小さめとなる。そのため、急速増圧制御後は短時間でクラッチが係合するようになり、発進時のもたつきを抑え、発進の応答性を向上できる。

【0105】逆に、時間 $\Delta T$ が、所定値（所定時間）TG1以下（ $0 < \Delta T \leq TG1$ ）の場合、あるいは、理想的な範囲（ $0 < \Delta T_{tg1} \leq \Delta T \leq \Delta T_{tg2}$ ）を設定したときには、理想的な範囲内に収まっている場合には、良好なバック詰めが行われていると判断し、次の急速増圧制御の実行時間Tfastは、現状維持とする。

【0106】なお、時間 $\Delta T$ が小さすぎて（短すぎて）理想時間内ではない場合（ $\Delta T < \Delta T_{tg1}$ ）や、完全に時間 $\Delta T$ が零又は負の場合（ $\Delta T \leq 0$ ）には、急速増圧制御の終了が遅過ぎることを意味し、急係合する直前か、すでに急係合してしまっている状態であるので、次の急速増圧制御の実行時間Tfastが短くなるように設定の変更（学習制御）をする。

【0107】つまり、時間 $\Delta T$ に応じて急速増圧制御時間Tfastの時間を変更する（実行態様を学習制御する）。

【0108】この急速増圧時間Tfastの設定に関しては、時間 $\Delta T$ に応じてマップで与えてもよく又、例えば、時間 $\Delta T$ に対してX%とあらかじめ設定しておいてもよく、又、 $Tfast = Tfast \times M (\Delta T - TG1)$ と式で与えてもよい（X、Mは定数）。

【0109】又、さらに、時間 $\Delta T$ の大きさや状況に応じたゲインを適宜、変更してもよい。

【0110】なお、学習制御を実施するにあたって、上記実施形態においては、切換弁58を用いて前進クラッチC1への油路の流通速度を調整することにより急速増圧制御を行うようにしていたが、前進クラッチC1の急速増圧制御の実行態様は、種々考えられる。

【0111】例えば、上記実施形態においては、プライマリレギュレータバルブ50によって調圧されるラインPLをライン圧コントロールソレノイド52によって制御するようにしていたが、このライン圧コントロールソレノイド52によって調圧されるラインPLの調圧値（制御目標値）を通常よりも高目に設定するようにしてもよい。この場合、ライン圧の調圧値と該調圧値を高目に維持している時間の掛け合で急速増圧制御の実行態様が決定されることになる。

【0112】又、上記実施形態においては、切換弁58

によってオン・オフ的に前進クラッチ C1 へのオイルの供給度を切換えるようにしていたが、該切換弁 58 を例えばデューティソレノイドによってデューティ制御するようにすれば、該切換弁 58 による供給度合（急速増圧制御の制御目標値）をよりきめ細かに設定できるようになる。即ち、この切換弁 58 による急速増圧制御の実行時間 Tfast との割合せによる制御を実現することができる。又、当然にライン圧 PL の調圧値変更による制御と切換弁 58 による制御とを組合せることもできる。

【0113】又、本実施形態では、 $\Delta T$  に基づいて急速増圧制御時間 Tfast を変更する制御であったが、特に、急速増圧制御の実行時間 Tfast に限定せず、制御目標値や制御目標圧と Tfast との割合せを変更することによって、学習を実施しても良い。説明するまでもないが、制御目標値を高めに設定すれば、その分バッククリアランスはより早く詰まる方向へと制御でき、又逆に、制御目標値を低めに設定すれば急速増圧制御終了後係合を開始するまでの余裕をより大きくする方向へ制御できる。

【0114】さらに、前記学習制御は、エンジンの再始動時に達成される変速段毎に実行するようにしてもよい。

【0115】ギヤ段（変速段）毎に学習制御を実行するようにする理由は、前述したように、再始動は必ずしも「D」ポジションの 1st からクラッチが合致してスタートするとは限らず、ギヤ段によって再始動と同時に、係合されるべき摩擦係合装置の種類と数が異なるため、1st 以外からの発進の場合にはクラッチを係合させる際に必要とするオイルの必要流量がそれぞれ異なってしまうためである。そのため、再始動時に達成されるギヤ段の種類毎に学習制御を実施することにより、より適した学習制御が実施できる。

【0116】また、さらに、同一のギヤ段でもエンジンブレーキを確保するために係合される摩擦係合装置（B1、B4、C0 等）が、再始動時に C1 と同時に係合するか、しないかでも同様の理由によって学習制御を区別するようにするとなおよい。

【0117】具体的には、このような場合には、例えば学習制御におけるゲインを、エンジンブレーキを確保するために係合される摩擦係合装置が再始動時に係合されるか否かに基づいて、変更設定すれば良い。

【0118】なお、無段変速機においては、「変速比」毎に学習制御させるようにする。

【0119】図 13 に示すように、例えば、停止ギヤ段毎に油温を  $\theta 1$  以下、 $\theta 2 \sim \theta 3$ 、 $\theta 4$  以上と 3 分割をし、且つエンジンブレーキを確保するための摩擦係合装置が係合するか否かに基づいて最適な学習閾値（例えば TG1）をマッピングしておくことと良好な学習が実行できる。

【0120】ところで、本実施形態の学習制御を実施す

るにあたっての実行環境について説明する。

【0121】まず、第一にこの学習制御はエンジン再始動時にエンジントルク TE（図示せず）が安定しているときにのみ実行する。

【0122】基本的には、この学習制御を実行するための基準となる時間  $\Delta T$  は、エンジン再始動中の後半部分であり、エンジン回転速度 NE はアイドル回転速度に近いのでエンジントルク TE もアイドル状態のそれに近い状態にあるが、このエンジントルク TE がアクセルの踏み込み等でずれた場合は、正確な学習値を設定できない恐れがあるため学習は実施しない。

【0123】なお、エンジントルク TE の検出はエンジン回転速度 NE とスロットル開度から推定できる。

【0124】第 2 に、この学習制御はオイルの温度（油温）が所定の範囲に入っているときにのみ実行する。

【0125】これは、前述したように、オイルは温度により特性が変化（硬化、軟化）をしてしまうため、正確な学習結果が得られないからである。例えば、長時間エンジンが停止しており、その始動直後であった場合や、外気温が低かった場合や、又逆に、夏場にオイルの温度が上昇し高すぎた場合などがこれに相当する。

【0126】ところで、本実施形態において急速増圧制御を実施する際にもオイルの温度（油温）に基づいて制限を実施しているが、学習制御を実行するにあたっての温度（閾値）を、急速増圧制御を実施する際の温度（場合分けの閾値）とは異なるように設定できるため、より適した油温（安定している油温）のときにのみ実行するようにすれば信頼性は更に向上する。

【0127】第 3 にこの学習制御はエンジンの水温によって学習制御の実行を制限する。

【0128】前述した油温とほぼ同じように、エンジンの水温により学習制御の実行に制限を与えるようにする。水温が低い場合に実行をしないようにするようによって、エンジンの引き摺り等の影響が除外できる。

【0129】第 4 に、この学習制御はエンジン再始動直前の油路 66 におけるオイルの供給状態（オイルの抜け量）によって変更するようにする。

【0130】図 8 に説明したように、エンジン停止指令が出されてからの経過時間 TST、あるいはエンジン停止指令が出されてから再始動指令が出されるまでの時間 Tstop が分かれば、現在どの程度油路 66 からオイルが抜けた状態であるか（残量）が推定できる。

【0131】従って、エンジン停止指令が出されてからの経過時間 TST あるいはエンジン停止指令が出されてから再始動指令が出されるまでの時間 Tstop に基づいて図 8 に示したような特性を考慮して学習制御を変更・設定するようにする。

【0132】このようにする訳は、例えば、油路 66 にオイルが残存していたときに実行された急速増圧制御は、次の急速増圧制御を学習するためのベースとする

にはふさわしくないからである。

【0133】そのため、本実施形態では油路66のオイルの残量に応じて急速増圧制御の学習を実行するか否かを決定するようにする。その判断のためにエンジン停止指令が出されてからの経過時間TSTをカウントし、これが所定時間T1に至っていないかたようなときは学習制御を実行しないようにしている。

【0134】但し、例えば、エンジン停止指令が出されてからの経過時間TSTを検出してオイルの残量を確認した場合は、このように全面的に禁止するのではなく所定の時間(T1>T2>T3)のように場合分けをして、それぞれの学習値あるいは学習態様(Tfast1)を決定してもよい。

【0135】TST≥T1…TfastA

T1>TST≥T2…TfastB

T2>TST≥T3…TfastC

T3>TST…TfastD (学習禁止)

【0136】このTfastA～TfastDの学習態様の場合分けは、具体的には種々の利用形態が考えられる。例えば、以下のようなものが挙げられる。

【0137】(1) TfastA～TfastCのときにのみ学習制御を実行し、TfastDのときは学習制御の実行を禁止する。これは前述した利用形態に相当する。

(2) TfastA～TfastDのそれぞれに対して、前回の学習値に対する変化幅を規制した上で学習制御を実行する。この場合、前回学習値からの許容変化幅は、TfastA>TfastB>TfastC>TfastDとなるように設定される。ここで、例えばTfastDに対する前回の値からの許容変化幅を零に設定すれば、事実上TfastDのときの学習は禁止されることになる。

(3) TfastA～TfastDは、エンジン停止時間がこの範囲にあることが再現されたときにのみ、そのときに採用されるべき学習値として取扱う。これは停止時間が同一の範囲に入っているという条件が付けば、学習値自体に信頼性があることに着目した利用形態である。

(4) TfastDは学習禁止とし、TfastB、TfastCは、それぞれ係数をかけた上で、TfastAの学習値に反映させる。

【0138】このように、学習制御を実施する際の環境を制限することによって、正確な学習制御を実施できるようにする。

【0139】最後に、本実施形態の流れを2つの制御フローを用いて説明する。

【0140】図1は、学習制御を実施するにあたっての制御フローを示し、図2は図1の学習制御によって得た学習値に基づいて急速増圧制御の時間Tfastを変更する制御フローを示している。

【0141】図1において、ステップ320では、コントローラ7及びそれとリンクしているA/Tコントローラ80により、各種センサからの入力信号が処理され

る。各種信号が処理され再始動条件が整ったら、ステップ330においてエンジンを再始動し、急速増圧制御を実行する。ステップ330にて、前述したようにクラッチの抜け量が小さかった場合などにより、急速増圧制御を実施しなかった場合は、学習制御も実施しない(実施できない)のでリターンする。

【0142】ステップ340では、エンジントルクTEが安定しているかを判定している。この場合エンジントルクTEが、乱れてしまっているか否かの判断基準となる所定のエンジントルクTEG以下かどうかを判定している。

【0143】つまり、エンジン再始動中(復帰制御中)におけるエンジントルクTEがエンジントルクTEG以下であるならば、安定していると判断する。ここで、エンジントルクTEが安定していないとき判断されたときには、ステップ380に進み学習制御を中止しリターンさせる。

【0144】ステップ345では、ステップ340と同様に学習制御を実施する際の前提条件として、エンジン停止指令が出されてからの経過時間TSTが所定時間T1を経過していたか否かを判断している。該判断により、所定時間T1を経過していないかたような場合にはまだ、油路66からオイルがドレーンされていなかったと判断できるので、ステップ340と同様に、ステップ380に進み学習制御を中止しリターンさせる。

【0145】ステップ350では、ステップ340、345と同様に学習制御を実施する際の前提条件として、自動変速機の油温Tpが下限値TPLと上限値TPHの間に入っているかどうかを判定している。これは油温が低い際(Tp<TPL)には、前述したようにオイルが硬化している場合が多いので学習制御を実施しても正確な結果が期待できないため、ステップ380に進み学習制御を中止する。同様に、油温が高い際(Tp>TPH)にも、正確な結果が期待できないので学習制御を中止する。

【0146】なお、自動変速機の油温Tpが下限値TPL以上にあるか否かだけを判定してもよいものとする。

【0147】ステップ360では急速増圧制御の開始時刻Tsからクラッチバックが結まる時刻(タービン回転速度NTが一時的に落ち込む時刻)Tuまでの時間TNと急速増圧制御の実行時間Tfastを比較し、それから時間ΔTを算出する。なお、前述したとおりΔTは急速増圧制御の終了指令後クラッチバックが完全に結まるまでの時間(バッククリアランスがなくなるまでの時間)である。ステップ370では、そのΔTが所定値TG1

[m]以上か否かを判定している。ここでこの所定値TG1[m]は図13で、ギヤ段、エンジンブレーキを確保要否か否か、及び油温に基づいて設定される閾値である。この時間ΔTが所定値TG1[m]以上であった場合には、「バッククリアランスが広い(余裕がある)」と判

断し、次の急速増圧制御の実施時間を長くなるように学習制御値の設定を変更する。又、 $\Delta T$  が所定値  $TG1$  [m] より小さかった場合には、そのまま学習値は変更せず、次の急速増圧制御時間  $Tfast$  は先回と同じだけの時間を実行する（ステップ 390）。この場合、 $\Delta T$  が負であった場合には、次の急速増圧時間  $Tfast$  が短くなるように設定を変更する（ステップ 410、420）。

【0148】なお、ステップ 380 にてフローでは学習制御を中止するように記してあるが、ステップ 345 にて検出したエンジン停止指令が出されてからの経過時間  $TST$  に応じて学習態様を変更するようにしてもよい。

【0149】また、エンジン停止指令が出されてからの経過時間  $TST$  のみで油路のオイルの状態を推定したが、これ以外に他のパラメータを用いてもよい。

【0150】次に、図 2 の制御フローについて説明する。

【0151】図 2 は急速増圧制御を実施するか、どうかをの制御である。ステップ 520 で図 1 と同様に入力信号が処理される。ステップ 530 にて、エンジン自動停止制御の再始動条件が整い、復帰したかどうかを判定している。エンジンが再始動していないときは、そのままリターンされる。

【0152】エンジンの再始動後、ステップ 540 にて、急速増圧制御を実施する条件が成立しているかの判断をする。具体的には、エンジンの自動停止指令後、オイルが完全に抜けきっているか等である。そのオイルが完全に抜けきっているかどうかの判定の仕方は、前述したとおりである。オイルが所定量以上抜けいていると判断されたときは急速増圧制御が実施可能と判定する。なお、急速増圧を実施する際には、エンジン回転速度  $NE$  が所定値  $NE1$  以上になったときに急速増圧制御の開始タイミングとする。

【0153】ステップ 550 では、急速増圧制御の実行時間  $Tfast$  を設定する。この急速増圧制御の実行時間  $Tfast$  はタイマにより制御されるが、前述してきたようにこの急速増圧制御の実行時間  $Tfast$  は、該急速増圧制御の終了時刻  $Tend$  から、クラッチバックが係合を開始する（タービン回転速度が一時的に低下する）時刻  $Tu$  までの時間  $\Delta T$  に基づいて学習制御され、再設定される。そのため、クラッチバックをできるだけ詰まった状態まで急速増圧制御を実行し、発達性を高めることができる。なお、学習制御を実施の仕方は既に詳述した通りである。

【0154】ステップ 560 では、実際に急速増圧制御を実施する。ここで対象になるのは、前進時は前進クラッチ  $C1$  であり、後進時はダイレクトクラッチ  $C2$  である。なお、ライン圧の制御目標圧を変更する場合は、再始動時に係合する全てのクラッチが対象となる。

【0155】ステップ 540 で急速増圧制御を実行条件

が整わないときは、ステップ 570 に進み急速増圧制御を中止する。

【0156】なお、本実施形態では、有段自動変速機の例を示したが、自動クラッチを備えるマニュアル（ $M/T$ ）の変速機や無段変速機にも本発明は適用できる。

【0157】

【発明の効果】本発明によれば、再始動時に自動変速機のクラッチを係合させるためのオイルの供給に当り、急速増圧制御の実行態様が適切であったかどうかを判定し、その判定に基づいて、該急速増圧制御の実行態様を学習・変更制御するようにしたため、自動変速機の所定のクラッチを速かに、且つ小さな係合ショックで係合させることができるようにするという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る車両のエンジン再始動時の制御の制御フローの例を示す流れ図

【図 2】前記同様に、車両のエンジン再始動時の制御の制御フローの例を示す流れ図

【図 3】本発明が適用された車両のエンジン駆動装置のシステム構成図

【図 4】自動変速システムの自動変速機の概略を示すブロック図

【図 5】前記自動変速機における各摩擦係合装置の係合状態を示す線図

【図 6】急速増圧制御を実行するための油圧制御装置の要部を示す油圧回路図

【図 7】前進クラッチのオイルの供給特性等を時間軸に沿って示した線図

【図 8】オイルの抜け量とエンジン回転速度（オイルポンプの回転速度）との関係を示した線図

【図 9】油温とオイルの供給速度、及び急速増圧制御の実行時間との関係を示した線図

【図 10】エンジン回転速度（オイルの抜け量）とエンジン冷却水温（油温）と急速増圧制御の実行時間との関係のマップ例を示した線図

【図 11】シフトポジションのゲート配置図

【図 12】ステアリング外観図及びシフト操作のボタンを表した図

【図 13】エンジン自動停止時のギヤ段と油温との関係のマップ図

【符号の説明】

- 1…エンジン
- 2…自動変速機
- 3…モータジェネレータ
- 4…インバータ
- 5…バッテリー
- 19…オイルポンプ
- 42…エコランスイッチ
- 44…シフトレバー
- 45…シフトポジションセンサ

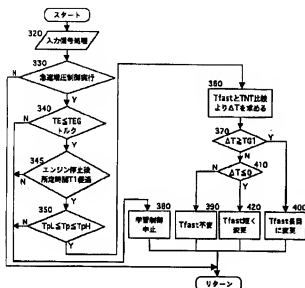
47…エンジン冷却水温センサ

49…エンジン回転速度センサ

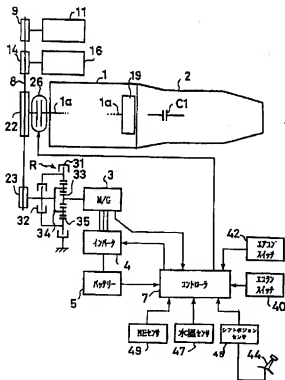
R…減速機構

 $\Delta T$ …急速増圧の実行時間 $T_s$ …急速増圧開始時刻 $T_{end}$ …急速増圧終了時刻

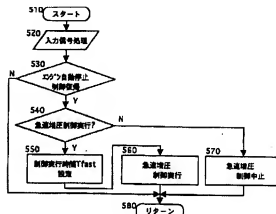
【図1】



【図3】



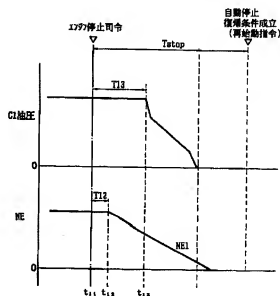
【図2】



【図5】

	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2
P											
R (停止)											
R (急増圧)											
N											
1st											
2nd											
3rd											
4th											
5th											

【図8】

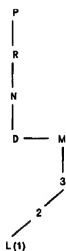




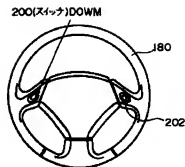
【図 10】

NE	NE(1)	NE(2)	NE(n)
Tool	T1set	T1set	T1set
Tool (1)	(11)	(21)	(n1)
Tool (2)	(12)	(22)	(n2)
Tool (m)	(1m)	(2m)	(nm)

【図 11】



【図 12】



【図 13】

停止時 ギヤ種	同時組合	① 1℃以下	② 2℃～5℃	③ 4℃以上
1st	1st	YG1 1A#1	YG1 1A#23	YG1 1A#4
2nd	2nd	YG1 2A#1	YG1 2A#23	YG1 2A#4
3rd	3rd	YG1 3A#1	YG1 3A#23	YG1 3A#4
4th	4th	YG1 4A#1	YG1 4A#23	YG1 4A#4
5th		YG1 5A	YG1 5A	YG1 5A

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F 1

テーマコード' (参考)

F 1 6 H 63:12